

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07307409
PUBLICATION DATE : 21-11-95

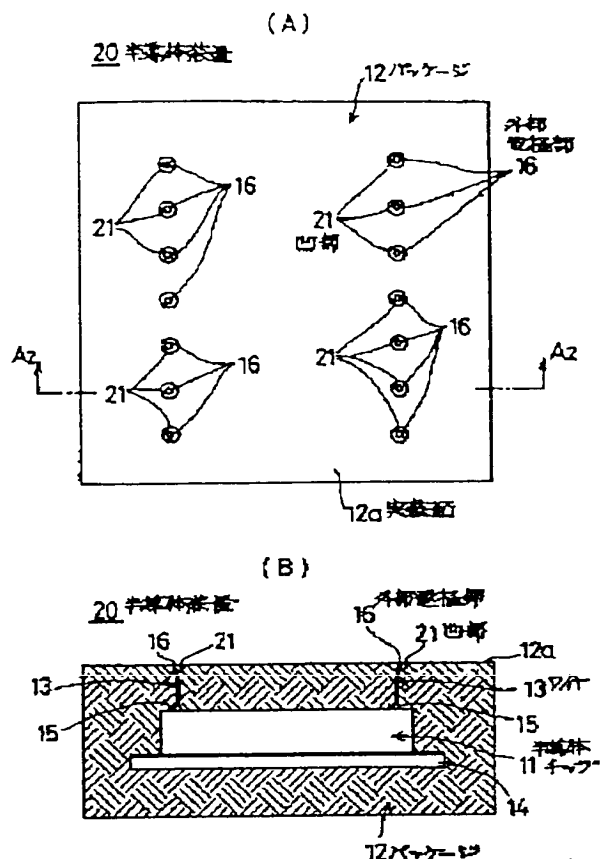
APPLICATION DATE : 12-05-94
APPLICATION NUMBER : 06098305

APPLICANT : SHINKO ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : SUWA MAMORU;

INT.CL. : H01L 23/12 H01L 21/60

TITLE : SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS PRODUCTION METHOD



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce the cost and size of a semiconductor device having external connecting terminals at the surface of a package and its production process.

CONSTITUTION: A semiconductor device comprises a semiconductor chip 11 and package to seal the chip 11. External electrodes 16 are formed by wires 31 led out such that one end is connected to a pad 15 formed on the chip 11 and the other end formed and exposed on the surface 12a of the package 12, and recesses 21 are formed at the lead-out positions of the electrodes 16, thus exposing the electrodes 16 over specified range.

COPYRIGHT: (C) JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-307409

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/12

21/60

3 0 1 A

H 0 1 L 23/ 12

W

密査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平6-98305

(22) 出願日

平成6年(1994)5月12日

(71) 出願人

000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71) 出願人

000190698

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72) 発明者

草間 泰彦

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72) 発明者

江尻 洋一

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(74) 代理人

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

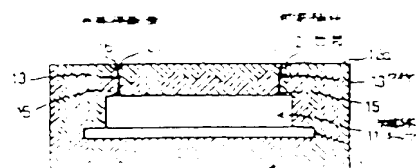
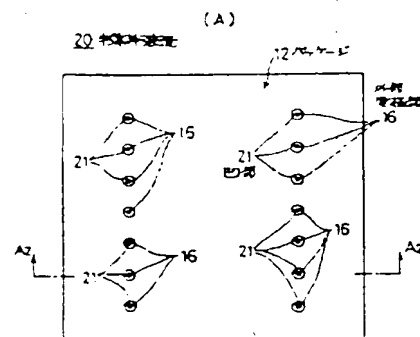
(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明はパッケージの表面に外部接続端子を有する半導体装置及びその製造方法に関し、コストの低減及び小型化を図ることを目的とする。

【構成】 半導体チップ11と、この半導体チップ11を封止するパッケージ12とを具備する半導体装置において、上記半導体チップ11に形成されたパッド15に一端が接続されると共に、他端がパッケージ12の表面12aに露出するよう引き出されたワイヤ13により外部電極16を形成し、この外部電極16の引き出し位置に、この外部電極16を所定範囲にわたり露出させるための凹部21を形成する。

本発明の第1実施例である半導体装置を示してあり、(A)は半導体装置の平面図を示す図であり、(B)は(A)にわけるA1-A2線に沿った断面図



[0 0 0 1]

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置及びその製造方法に係り、特にパッケージの表面に外部接続端子を有する半導体装置及びその製造方法に関する。

【0002】近年の半導体装置の高密度実装化に伴い、パッケージの小型化が要求されている。また、半導体チップの高集積化に伴い、パッケージング技術の向上も望まれている。

【0003】上記の各要求を実現するためには、高密度
10 化されることにより多数の端子を有した半導体チップを
小型のパッケージに収納する必要がある。しかるに、外
部接続端子としてパッケージの側面よりリードを延出し
た構成のパッケージ構造では、半導体チップの端子の増
大に伴いリード数も増大するため、パッケージの小型化
にはリードの配置面より限界がある。

【0004】そこで近年では、外部接続端子としてリードに代えてバンプ(Bump)を用い、パッケージ表面にバンプを形成することにより、外部接続端子の配設ピッチを小さくし、これにより半導体チップの高密度化及びパッケージの小型化に共に対応できるようにした半導体装置が提供されている。

[0 0 0 5]

【従来の技術】図 11 に外部接続端子としてバンプを用いた従来の半導体装置 1 の一例を示す。同図において、2 は多層配線基板であり、半導体チップ 3 はこの多層配線基板 2 の上面に搭載されている。また、多層配線基板 2 の上面にはリードパターン 4 がプリント形成されており、このリードパターン 4 と半導体チップ 3 に形成されたパッド 5 との間にはワイヤ 6 が配設されている。

30 【0006】半導体チップ3とワイヤ6により電気的に接続されたリードパターン4は、多層配線基板2の内部に形成された内層パターン及びスルーホール（共に図に現れず）を介して多層配線基板2の下面に引き出されており、この引き出し位置には外部接続端子となるパンプ7が形成されている。

【0007】更に、多層配線基板2の上面には封止樹脂8が配設されており、半導体チップ3を封止する構成とされていた。

[0 0 0 8]

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記した従来構成の半導体装置１では、多層配線基板２を構成要素としており、この多層配線基板２は内層パターンやスル

【0009】また、半導体装置1の厚さ寸法は図1とすると、多層配線基板2の厚さ寸法は半導体チップ3の厚さ寸法に比べてかなり大きいため、よって多層配線基板2の厚さ寸法を半導体チップ3の厚さ寸法に比べて大きく設定することが好ましい。

問題点があった。

【0010】また、上記した従来構成の半導体装置1では、半導体チップ3とパンプ7を電氣的に接続するために、リードパターン4と半導体チップ3のパッド5との間にワイヤ6を配設する必要がある、よって半導体装置1内にワイヤ6を配設するためのスペース（図中、矢印1で示す）が半導体チップ3の周りに必要となり、このスペース分だけ半導体装置1が大型化してしまうという問題点があった。

【0011】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、コストの低減及び小型化を図りうる半導体装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題は下記的手段を講ずることにより解決することができる。

【0013】請求項1の発明では、半導体チップと、この半導体チップを封止するパッケージとを具備する半導体装置において、上記半導体チップに形成されたパッドに一端が接続されると共に、他端がパッケージの表面に露出するよう引き出されたワイヤにより外部電極が形成されており、この外部電極の引き出し位置に、外部電極を所定範囲にわたり露出させるための凹部を形成したことを特徴とするものである。

【0014】また、請求項2の発明では、上記凹部に、外部電極に接続するパンプを設けたことを特徴とするものである。

【0015】また、請求項3の発明では、半導体チップと、この半導体チップを封止するパッケージとを具備する半導体装置において、上記半導体チップに形成されたパッドに一端が接続されると共に、他端がパッケージの表面に沿って延出するワイヤにより、外部電極が形成されることを特徴とするものである。

【0016】また、請求項4の発明方法では、半導体チップが搭載されるステージと、半導体チップとの間にワイヤが配設されるリード部とを具備し、かつステージがこのリード部に対して低い位置とされたリードフレームを形成するリードフレーム形成工程と、上記ステージに半導体チップを固定すると共に、半導体チップに形成されたパッドと上記リード部との間にワイヤを配設する半導体チップ搭載工程と、上記半導体チップが搭載されたリードフレームを金型に装着すると共にこの金型に樹脂を充填し、半導体チップを封止するパッケージを形成す

成する上型と下型との分離位置に配設したことを特徴とするものである。

【0018】

【作用】上記の各手段は下記のように作用する。

【0019】請求項1の発明によれば、従来のように多層配線基板を設ける必要はなくなり、半導体チップをワイヤのみによりパッケージの表面に電氣的に引き出すことが可能となるため、半導体装置のコスト低減を図ることができる。また、上記のように多層配線基板が不要となることにより、半導体装置の低背化を図ることもできる。

【0020】また、従来必要であったパッケージ内における半導体チップと多層配線基板との間のワイヤ配設処理は不要となり、これに伴い従来ワイヤを配設するために必要であったスペースも不要となり、半導体装置の小型化を図ることができる。

【0021】更に、パッケージの外部電極引出し位置に凹部を形成し、外部電極部を所定範囲にわたり露出する構成としたことにより、ワイヤのパッケージからの露出面積を広くすることができ実装性を向上させることができる。

【0022】また、請求項2の発明によれば、ワイヤのパッケージの表面に引き出され外部電極部を形成する部位にパンプを設けたことにより、ワイヤ単体が露出した構成に比べて接続面積が広がるため、半導体装置を実装する際における実装性を向上させることができる。

【0023】また、請求項3の発明によれば、パッケージの表面に引き出され外部電極部をパッケージの表面に沿って延出させた構成とすることにより、この延出部分にパンプと同様の機能を持たせることができる。よって、パンプを形成することなく半導体装置を実装する際における実装性を向上させることができる。

【0024】また、請求項4の発明方法によれば、リードフレーム形成工程において所定形状のリードフレームを形成し、半導体チップ搭載工程において半導体チップとリード部との間にワイヤを配設し、パッケージ形成工程において半導体チップを封止するパッケージを形成した後、不要部除去工程において半導体チップのワイヤが配設された面とリード部の配設位置との間位置を切断してパッケージの一部をワイヤと共に切断除去することにより、請求項1記載の半導体装置を製造することができる。この際、リードフレーム形成工程、半導体チップ搭

載工程、パッケージ形成工程において、半導体チップのワイヤが配設された面とリード部の配設位置との間位置を切断してパッケージの一部をワイヤと共に切断除去する不要部除去工程とを具備することを特徴とするものである。

【0025】更に、請求項5の発明方法では、上記不要部除去工程において、上記リードフレームが金型に装着された状態で、上記金型に樹脂を充填し、半導体チップを封止するパッケージを形成する工程と、上記金型を

冷却して、上記金型と樹脂とを一体化し、上記金型を容易に取出す工程とを具備することを特徴とするものである。

【0026】更に、請求項5の発明方法によれば、上記不要部除去工程において上記リードフレームが金型に装着された状態で、上記金型に樹脂を充填し、半導体チップを封止するパッケージを形成する工程と、上記金型を冷却して、上記金型と樹脂とを一体化し、上記金型を容易に取出す工程とを具備することを特徴とするものである。

り、ワイヤは形成されるパッケージの表面に沿って延出した構成となるため、請求項3記載の半導体装置を容易に形成することができる。

【0026】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。

【0027】図1は本発明の第1実施例である半導体装置20を示している。図1(A)は半導体装置20の実装面を示しており、また図1(B)は図1(A)におけるA2-A2線に沿った断面を示している。

【0028】この半導体装置20は、大略すると半導体チップ11と、この半導体チップ11を封止するパッケージ12と、ワイヤ13とにより構成された、極めて構成の簡単な半導体装置である。

【0029】半導体チップ11はステージ14に載置された状態でパッケージ12内に封止されており、その上面部には電極部となるパッド15が配設されている。また、パッケージ12は例えばポリイミド系の樹脂を所定形状に形成した樹脂パッケージであり、半導体チップ11を内部に封止することにより半導体チップ11を保護している。

【0030】ワイヤ13は、半導体チップ11に形成されたパッド15にその下端が接続されると共に、上端部はパッケージ12の実装面12aに露出するよう引き出され外部電極部16を形成している。この外部電極部16は、半導体装置10を実装基板(図示せず)に実装する際に、実装基板に形成された電極部と接続される部位となるものである。尚、このワイヤ13は、例えば金(Au)或いはアルミニウム(Al)等の導電性金属により構成されており、一般の半導体装置において半導体チップとリードとを接続するワイヤとして汎用されているものである。

【0031】更に、パッケージ12の外部電極部16の引出し位置には、例えば半球状の凹部21が形成されており、外部電極部16を所定範囲にわたり露出した構成とされている。

【0032】半導体装置20を上記構成とすることにより、従来のように半導体装置内に多層配線基板2(図1参照)を設ける必要はなくなり、半導体チップ11をワイヤ13のみによりパッケージ12の実装面12aに電氣的に引き出すことが可能となるため半導体装置10のコスト低減を図ることができる。また上記のように

【0034】また、ワイヤ13はパッケージ12の実装面12aに向け略垂直に上方に延出した構成とされているため、ワイヤ13の長さを短くすることができ、インピーダンス特性の向上を図ることができるため、高速処理を行う半導体チップ11に対しても十分に対応することができる。

【0035】更に、凹部21を形成することにより外部電極部16をパッケージ12より所定範囲にわたり露出する構成とすることにより、ワイヤ13のパッケージ12からの露出面積を広くすることができる。よって、半導体装置20を実装基板に形成された電極部と半田付けする際、半田と接合される接合面積は広くなり外部電極部16と実装基板の電極部との電氣的接続を確実に行うことが可能となり、半導体装置20の実装性を向上させることができる。

【0036】図2は本発明の第2実施例である半導体装置30を示す図である。尚、同図において図1に示した半導体装置20と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0037】図2に示す半導体装置30は、ワイヤ13がパッケージ12の実装面12aに引き出され外部電極部16を形成する凹部21の形成部位に、バンプ31を設けたことを特徴とするものである。このバンプ31としては、例えば半田バンプの適用が考えられる。

【0038】このように、外部電極部16が露出される位置である凹部21にバンプ31を設けたことにより、図2に示した第1実施例に係る半導体装置20のように、ワイヤ13が単に凹部21内で露出した構成に比べて電氣的な接続面積が広がるため、半導体装置30を実装基板に実装する際における実装性を向上させることができる。

【0039】図3は本発明の第3実施例である半導体装置40を示す図である。尚、同図においても図1に示した半導体装置20と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0040】図3に示す半導体装置40は、パッケージ12の実装面12aに引き出され外部電極部41をパッケージ12の実装面12aに沿って外周縁に向け延出形成させた構成としたことを特徴とするものである。

【0041】上記構成とすることにより、実装面12aの上部に延出形成された外部電極部41に第2実施例で述べたバンプ31と同様の機能を持たせることができ

ける半導体チップ3と多層配線基板2との間のワイヤ配設処理は不要となり、これに伴い従来ワイヤを配設するために必要であったスペース(図1に示す)を省くことができる。また上記のように

性の向上を図ることができる。

【0042】続いて、図5乃至図7を用いて、上記した第1実施例に係る半導体装置20の製造方法について説明する。

【0043】図5は、図1(A)に示す半導体装置20の製造方法の第1工程を示す図である。

チップ搭載工程を説明するための図である。半導体装置20を製造するには、先ずリードフレーム50を形成する。リードフレーム50の形成は、平板状のリード材料（例えば、コパール、銅合金等）に対しプレス加工を実施することにより行われる。

【0044】このプレス加工が実施されることにより、リードフレーム50には半導体チップ11が搭載されるステージ14と、ワイヤ13が接続されるリード部51が形成される。また、リードフレーム50が形成された状態で、ステージ14の位置はリード部51に対して低い位置にあるよう構成されている。

【0045】上記のようにリードフレーム形成工程において上記した所定形状のリードフレーム50が形成されると、続いて半導体チップ搭載工程が実施される。半導体チップ搭載工程においては、先ず半導体チップ11をステージ14に接着剤等により固定すると共に、半導体チップ11に形成されているパッド15と上記リード部51との間にワイヤ13を配設する。このワイヤ13の配設は、半導体装置製造工程において一般に用いられているワイヤボンディング装置を用いて実施される。図5は上記したリードフレーム形成工程及び半導体チップ搭載工程が終了した状態を示している。

【0046】上記の半導体チップ搭載工程が終了すると、半導体チップ11が搭載されたリードフレーム50は金型52に装着されパッケージ形成工程が実施される。図6は半導体チップ11が搭載されたリードフレーム50を金型52に装着した状態を示している。

【0047】金型52は上型52aと下型52bとにより構成されており、上型52aには内部にワイヤ13が位置する第1のキャビティ53が形成されており、また下型52bには半導体チップ11が位置する第2のキャビティ54が形成されている。上記構成の金型52にリードフレーム50が装着されると、続いてパッケージ12となるモールド樹脂が各キャビティ53、54内に充填され、パッケージ12が形成される。

【0048】図7は、パッケージ12が形成されたリードフレーム50を金型52から離型した状態を示している。パッケージ形成工程が終了した段階においては、半導体チップ11とリード部51とを接続するワイヤ13の全ての位置が樹脂により覆われた構成となっている。

【0049】上記のようにパッケージ形成工程が終了すると、続いて不要部除去工程が実施される。この不要部

【0050】上記のように不要部除去工程が終了すると、続いて凹部形成工程が実施される。この凹部形成工程は、図6中X-X線で示す位置で切断されたパッケージ12の上面において、ワイヤ13が接続する位置に凹部21を形成するものである。この凹部21の形成は、切削加工等の機械加工により形成してもよく、またドライエッチング法を適用することも考えられる。尚、この凹部形成工程は、上型52a及び下型52bの構造を工夫することにより、上記のパッケージ形成工程において一括的に形成することも可能である。

【0051】上記一連の工程を実施することにより、第1実施例に係る半導体装置20を製造することができる。上記製造工程において、リードフレーム形成工程、半導体チップ搭載工程及びパッケージ形成工程は一般の半導体装置製造方法において実施されている工程と略同一工程であり、また不要部除去工程はパッケージ12の不要部分55を不要ワイヤ13aと共に切断する処理であるため容易に行うことができ、更に凹部形成工程もパッケージ12の実装面12aに凹部を形成するだけの加工であるため容易に行うことができる。よって、前記したように種々の効果を有する半導体装置20を容易に製造することができる。

【0052】尚、図5に示されるような、単にワイヤ13をパッケージ12の実装面12aに引き出し、実装面12aから露出した端部を外部電極16とした構成の半導体装置10（第4実施例に係る半導体装置）においても、上記した製造方法を適用することができ、この場合においても生産性の向上及びコストの低減を図ることができる。

【0053】また、第2実施例に係る半導体装置30を形成するには、上記した製造工程を実施することにより先ず第1実施例に係る半導体装置30を形成し、続いて外部電極部16の形成位置に半田ボール或いは半田ペーストを配設した上で加熱処理を実施することによりバンブ31を形成すればよい。

【0054】続いて、第3実施例に係る半導体装置40の製造方法について図8及び図9を用いて説明する。尚、第3実施例に係る半導体装置40の製造方法において、リードフレーム形成工程及び半導体チップ搭載工程は第1実施例に係る半導体装置20の製造方法と同一であるためその説明を省略する。

【0055】図8は半導体チップ11が搭載されたリー

12の一部（以下、不要部分という。尚、図に参照符号55で示す）を切断除去する。この際、不要部分55内に埋設されているワイヤ（以下、不要ワイヤという）も切断除去される。

りキャビティは形成されておらず、その下面は凹凸のない面一の形状とされている。また、下型62bには図6に示した下型52bと同様に半導体チップ11が位置する。

ージ12となるモールド樹脂が各キャビティ63内に装填されてパッケージ12が形成される。

【0056】図9は、パッケージ12が形成されたリードフレーム50を金型62から離型した状態を示している。本実施例に係る製造方法においては、パッケージ形成工程が終了した段階においてワイヤ13の一部はパッケージ12の実装面に沿って外周縁に向け延出した構成となっている。

【0057】上記のようにパッケージ形成工程が終了すると、続いて不要部除去工程が実施される。この不要部除去工程においては、リード部51及びワイヤ13が所定位置(図中、Y-Y線で示す位置)で切断される。上記一連の工程を実施することにより、第3実施例に係る半導体装置40を製造することができる。

【0058】半導体装置40の製造工程においても、リードフレーム形成工程、半導体チップ搭載工程及びパッケージ形成工程は一般の半導体装置製造方法において実施されている工程と略同一工程であり、また不要部除去工程もリード部51及びワイヤ13を所定位置で切断する処理であるため容易に行うことができる。よって、前記したように種々の効果を有する半導体装置40を容易に製造することができる。また、金型62の構成を簡単化できるため、金型コストの低減を図ることができ、よって製品コストの低減を図ることができる。

【0059】尚、図1乃至図4に示した各実施例に係る半導体装置10、20、30、40では、その幅寸法(図中、左右方向の寸法)を比較的に長く設定した構成を示したが、パッケージ12の幅寸法は図1乃至図4に示した構成よりも小さくすることができる。図10はパッケージ12の幅寸法を小さくした構成の半導体装置70を示している。このように、パッケージ12の幅寸法を小さく設定することにより、更に半導体装置70の小型化を図ることができる。

【0060】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、下記の種々の効果を奏するものである。

【0061】請求項1の発明によれば、従来のように多層配線基板を設ける必要はなくなり、半導体チップをワイヤのみによりパッケージの表面に電気的に引き出すことが可能となるため、半導体装置のコスト低減を図ることができる。また、上記のように多層配線基板が不要となることにより、半導体装置の低背化を図ることもでき

構成としたことにより、ワイヤのパッケージからの露出面積を広くすることができ実装性を向上させることができる。

【0064】また、請求項2の発明によれば、パンプを形成することによりワイヤ単体が露出した構成に比べて接続面積が広がるため、半導体装置を実装する際における実装性を向上させることができる。

【0065】また、請求項3の発明によれば、パッケージの表面に引き出され外部電極部をパッケージの表面に沿って延出させた構成とすることにより、この延出部分にパンプと同様の機能を持たせることができる。よって、パンプを形成することなく半導体装置を実装する際における実装性を向上させることができる。

【0066】また、請求項4の発明方法によれば、リードフレーム形成工程、半導体チップ搭載工程及びパッケージ形成工程は一般の半導体製造方法において実施されている工程と同一工程であり、また不要部除去工程もパッケージの所定位置を切断する処理であるため、容易に行うことができる。

【0067】更に、請求項5の発明方法によれば、上記不要部除去工程において上記リードフレームが金型に装着された状態において、上記ワイヤの配設位置を金型を構成する上型と下型との分離位置に配設したことにより、ワイヤは形成されるパッケージの表面に沿って延出した構成となるため、請求項3記載の半導体装置を容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である半導体装置を示しており、(A)は半導体装置の実装面を示す図であり、(B)は(A)におけるA2-A2線に沿った断面図である。

【図2】本発明の第2実施例である半導体装置を示しており、(A)は半導体装置の実装面を示す図であり、(B)は(A)におけるA3-A3線に沿った断面図である。

【図3】本発明の第3実施例である半導体装置を示しており、(A)は半導体装置の実装面を示す図であり、(B)は(A)におけるA4-A4線に沿った断面図である。

【図4】本発明の第4実施例である半導体装置を示しており、(A)は半導体装置の実装面を示す図であり、(B)は(A)におけるA1-A1線に沿った断面図である。

【図5】第1実施例に係る半導体装置の製造方法を説明する図であって、半導体チップが搭載されたリードフレームを金型に装着した状態を示す図である。

ムを金型から離型した状態を示す図である。

【図8】第3実施例に係る半導体装置の製造方法を説明する図であって、半導体チップが搭載されたリードフレームを金型に装着した状態を示す図である。

【図9】第3実施例に係る半導体装置の製造方法を説明する図であって、パッケージが形成されたリードフレームを金型から離型した状態を示す図である。

【図10】パッケージの幅寸法を小さくした構成の半導体装置を示す図である。

【図11】従来の半導体装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

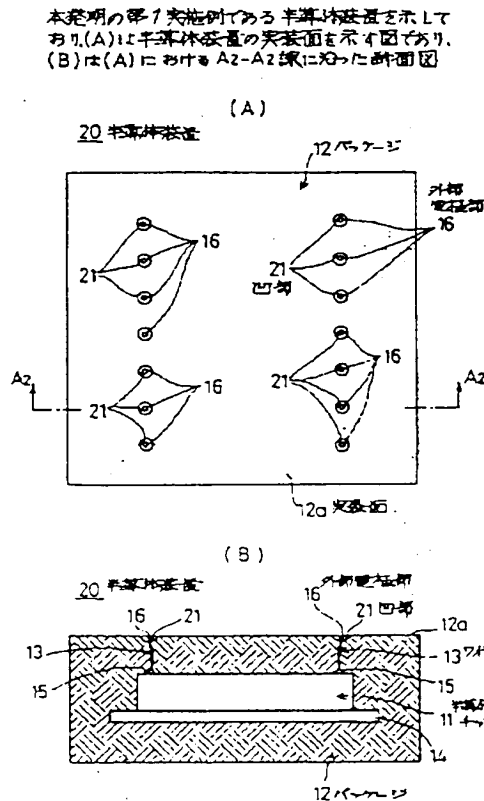
10, 20, 30, 40, 70 半導体装置

11 半導体チップ

12 パッケージ

12a 実装面

【図1】



13 ワイヤ

13a 不要ワイヤ

14 ステージ

15 パッド

16, 41 外部電極部

21 凹部

31 パンプ

50 リードフレーム

51 リード部

10 52, 62 金型

52a, 62a 上型

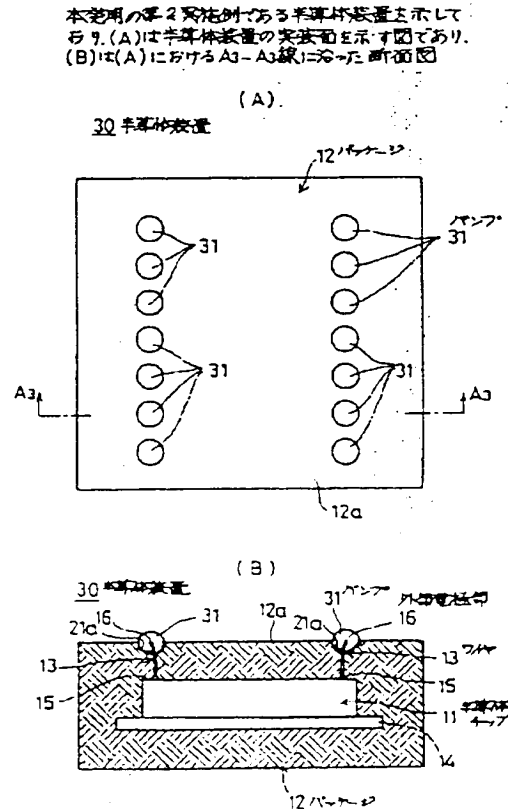
52b, 62b 下型

53 第1のキャビティ

54 第2のキャビティ

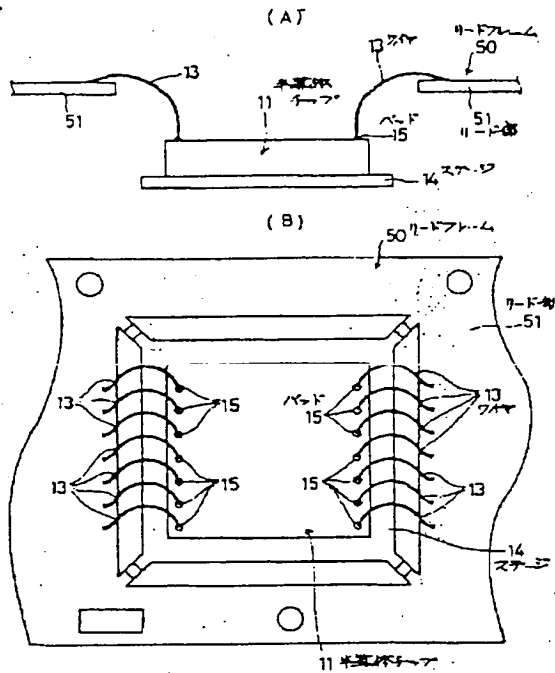
63 キャビティ

【図2】



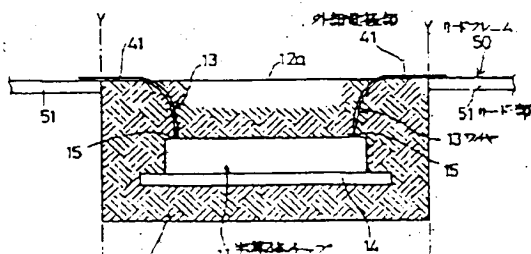
【图 5】

リードフレーム形成工程及び半導体チップ
搭載工程を説明するための図



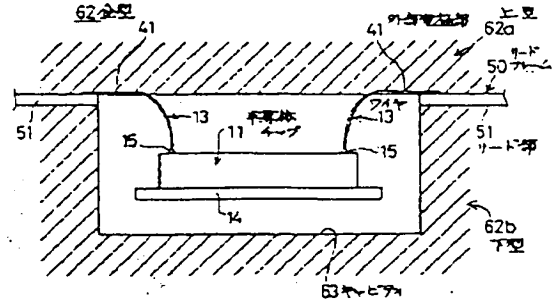
【E 9】

第4実施例に係る半導体装置の製造方法を説明する図であって、パッケージが形成されたリードフレームを金型から離した状態を示す図。



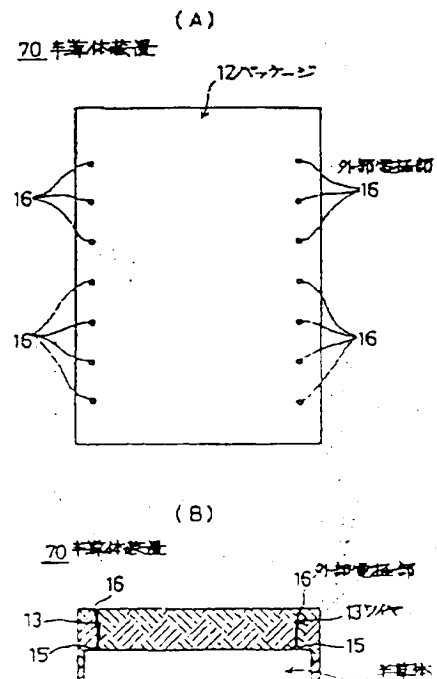
【例 8】

第4実施例に係る半導体装置の製造方法を説明する図であって、半導体チップが搭載されたリードフレームを金型に装着した状態を示す図



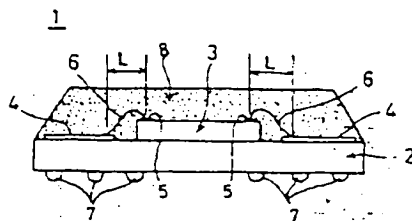
【图 10】

パッケージの幅の寸法を小さくした構成の半導体装置を示す図



【図11】

従来の半導体装置の一例を示す図



フロントページの続き

(72) 発明者 諏訪 守

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内